

contrary, was mainly characterized by a decrease by the age of 13, and then by the age of 17 grew up.

Comparison of index values at school students depending on a year of a research did not reveal clear trends over time. It is possible to point to consecutive increase from 1984 to 2002 and 2012 the Rees–Eysenck Index and the Relative shoulder width Index in 13-year-old boys, BMI in 8-year-olds and progressively decreased in 8-year-old boys the Pignet Index. Among schoolgirls, a positive trend in time took place in groups of 8 and 17 years old – by the Rees–Eysenck Index, at 13-year-old – on Frame Index 2 and by the Index of Relative shoulder width, the last Index increased also at 17-year-old. From 1984 to 2002 and 2012 in groups of schoolgirls of 17 years decrease in the BMI and Frame Index 2 was traced that reflects a shift towards more subtle options physique.

**Key words:** urban school students, index estimates of physical development, age-sex variation, dynamics over time.

*Поступила 23 марта 2018 г.*

УДК 572.51.02(476)

*В. В. РАДЫГИНА*

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 7–10 ЛЕТ г. МИНСКА**

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка, Минск, Беларусь*

В 2002–2003 гг. было проведено антропометрическое обследование 840 школьников, объектом научного анализа явились 416 мальчиков и 424 девочки в возрасте 7–10 лет г. Минска. Результаты оценки физического развития детей 7–10 лет и последующего анализа распределения их по 5 градациям (среднее развитие, выше среднего, ниже среднего, высокое, низкое), которые различаются на величину одной сигмы, позволили выявить следующие тенденции. Во всех возрастных группах у подавляющего большинства мальчиков и девочек длина тела оценивалась в пределах  $\pm 2S$ , т. е. соответствовала уровням ниже средних, средним и выше средних оценок. Причем максимальное количество школьников во всех возрастах характеризовалась средними значениями длины тела ( $\pm 1S$ ). У детей обоего пола на протяжении всего исследуемого возрастного периода отмечена высокая частота встречаемости низких и высоких оценок массы тела и окружности грудной клетки за счет сокращения средних градаций.

**Ключевые слова:** оценка физического развития, дети в возрасте 7–10 лет.

## Введение

По мнению большинства исследователей [2, 4, 6, 7, 8], уровень физического развития (ФР) определяется путем анализа основных антропометрических показателей. На практике ФР чаще всего оценивается по двум морфологическим признакам – длине и массе тела [3, 6]. Масса тела и его длина – основные признаки, которые не только характеризуют ФР человека, но и, как барометр, отражают экологические и эпохальные изменения, служа в этом качестве показателями социального прогресса населения. В. Е. Дерябин [2] считает, что для описания «морфологического статуса индивида и типологии ФР, достаточно трех антропометрических параметров: длины тела, массы тела и окружности грудной клетки».

В литературе широко обсуждается понятие «нормы» для антропологических показателей: длины и массы тела, окружности грудной клетки [5, 6]. Было установлено, что ФР населения значительно меняется по сравнению с ранее живущими популяциями: увеличались рост, масса тела и окружность грудной клетки самых разных половозрастных групп [4, 6]. Кроме того, условия жизни в различных климатогеографических зонах, в городах и сельской местности, а также этнографические особенности обуславливают различный уровень ФР детей и подростков [6]. Поэтому следует создавать местные или региональные стандарты, которые необходимо уточнять примерно раз в 10 лет в связи с постоянно меняющимися условиями среды [1].

Существуют разные способы оценки ФР. Традиционно популярным является метод сигмальных отклонений, который впервые был применен известным антропологом Р. Мартином в 1925 г. Сущность метода заключается в том, что антропометрические показатели индивидуума сравнивают со средними арифметическими этих признаков из таблицы стандартов для соответствующей половозрастной группы [5]. Нами был использован этот подход в оценке физического развития детей в возрасте 7–10 лет.

Цель работы – оценить уровень физического развития детей младшего школьного возраста по методу сигмальных отклонений.

## Материалы и методы исследований

В 2002–2003 гг. было проведено антропометрическое обследование 840 школьников, объектом научного анализа явились 416 мальчиков и 424 девочки в возрасте 7–10 лет г. Минска. Антропологические измерения детей младшего школьного возраста осуществлялись в школах № 89, 113, 205, 206 и детских садах № 360, 431, 541, 546 г. Минска. Дети были сгруппированы по возрастам с интервалом 1 год. К 7-летним отнесены дети в возрасте от 6 лет 6 мес до 7 лет 5 мес 29 дней, к 8-летним – от 7 лет 6 мес до 8 лет 5 мес 29 дней и т. д. Половозрастное распределение исследованных групп представлено в таблице.

**Возрастное распределение минских детей 7–10 лет**

Возраст, лет	Мальчики	Девочки
7	102	106
8	103	106
9	102	109
10	109	103
<i>Всего:</i>	416	424

Антропометрическое исследование детей младшего школьного возраста проводилось нами по стандартной методике [6] с помощью комплекта антропометрических инструментов, в который входили напольные весы, антропометр, сантиметровая лента.

Оценка уровня физического развития осуществлялась по методу сигмальных отклонений. Такой подход предусматривает сравнение индивидуальных антропометрических данных со средними показателями стандартных оценочных таблиц для соответствующей половозрастной группы и распределение по пяти уровням физического развития, отличающимся на величину одной сигмы (низкий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий). При этом нами использованы «Нормативные таблицы оценки физического развития различных возрастных групп населения Беларуси» (1998) [5].

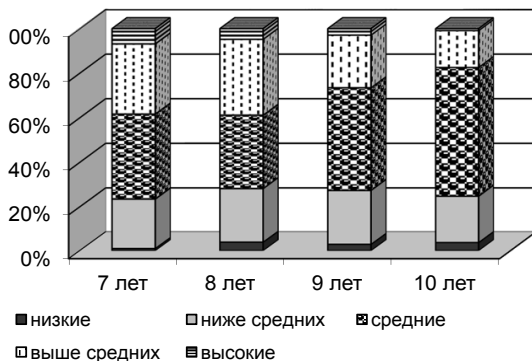
## Результаты и их обсуждение

**Оценка длины тела.** В результате анализа половозрастной динамики оценок индивидуальных показателей ФР установлено, что доля мальчиков, имеющих средние оценки длины тела, увеличивается от 7 до 10 лет: в 7 лет – 38,2 %, в 8 лет – 33,0, в 9 лет – 46,1, в 10 лет – 57,8 %. У девочек распределение по длине тела меняется с возрастом несколько иначе. Частота встречаемости девочек со средней длиной тела уменьшается от 7 до 8 лет (50,9 и 41,5 % соответственно), тогда как в 9 лет наблюдается резкий подъем показателей (63,3 %), с понижением к 10 годам (46,6 %). Удельный вес средних оценок длины тела в 7–9 лет выше у девочек, чем у мальчиков, в 10 лет мальчики опережают девочек по частоте средних значений (рис. 1).

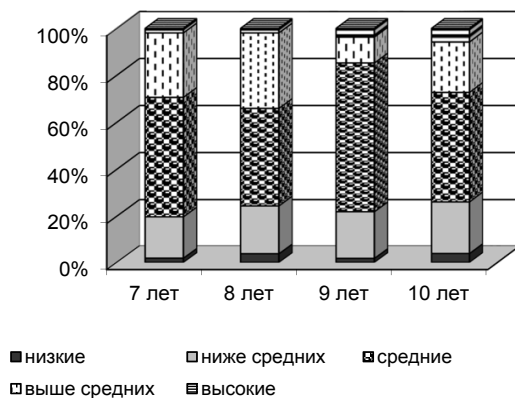
Высокий процент детей с длиной тела выше средней величины отмечается в 7 и 8 лет: у мальчиков – 31,4 и 34,0 %, у девочек – 27,4 и 32,1 % соответственно. В последующие возраста у мальчиков происходит постепенное понижение частоты встречаемости длины тела выше средней (9 лет – 23,6 %, 10 лет – 16,5 %). У девочек к 9 годам уменьшается доля оценок выше средних практически в 3,0 раза (11,0 %), однако к 10 годам частота их встречаемости вновь повышается (21,4,0 %). В 7–9 лет у мальчиков чаще, чем у девочек определяется длина тела как выше среднего. В 10-летнем возрасте девочки уже опережают мальчиков по частоте встречаемости выше средних оценок.

Выявлена отрицательная динамика удельного веса высоких оценок длины тела у мальчиков в период от 7 до 10 лет: в 7 лет – 6,9 %, в 8 лет – 4,8, в 9 лет – 2,9, в 10 лет – 0,9%. У девочек, напротив, наблюдается постепенное увеличение частоты высоких показателей: от 1,9 % – в 7 и 8 лет, до 3,7 % – в 9 и 5,8 % – в 10 лет. Это связано с препубертатным ростовым подъемом у девочек, и, как следствие, в 9 и 10 лет доля высоких оценок длины тела у девочек выше, чем у мальчиков.

Достаточно равномерно распределены ниже средних оценки длины тела у детей обоего пола на протяжении всего исследуемого периода. У мальчиков наблюдается лишь незначительное



*a*



*б*

Рис. 1. Процентное распределение оценок длины тела в половозрастных группах мальчиков (*a*) и девочек (*б*) г. Минска в возрасте 7–10 лет

повышение процента этих оценок к 9 годам – от 22,5 в 7 лет до 24,5% в 9 лет – с постепенным понижением в 10 лет (21,1 %). Частота встречаемости длины тела соответствующей интервалу от  $-1S$  до  $-2S$  к 10 годам у девочек увеличивается – от 17,9 % в 7 лет до 22,3 % в 10 лет. Процент мальчиков с длиной тела ниже средних значений в 7–9 лет выше, чем у девочек, а в 10 лет наоборот.

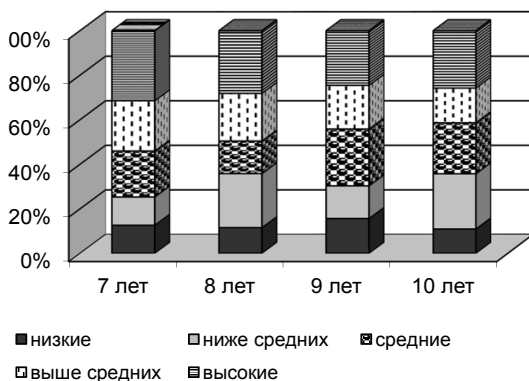
Реже всего мальчики низкого роста встречаются в 7-летнем возрасте – в 1,0 % случаев, но к 8 годам отмечается резкий подъем

их доли до 3,9 % (см. рис. 1). В 9–10 лет процент мальчиков, у которых определяется длина тела как низкая, колеблется незначительно – в диапазоне от 3,0 % в 9 лет до 3,7 % в 10 лет. Удельный вес низких величин длины тела у девочек минимален в 7 и 9 лет (1,9 и 1,8 % соответственно), максимален – в 8 и 10 лет (3,8 и 3,9 % соответственно). Частота встречаемости низких оценок длины тела у мальчиков и девочек во всех возрастных группах практически совпадает. Доля мальчиков с низким уровнем длины тела несколько выше, чем девочек в 8 и 9 лет, а в 7 и 10 лет, наоборот, девочки опережают мальчиков по удельному весу средних значений.

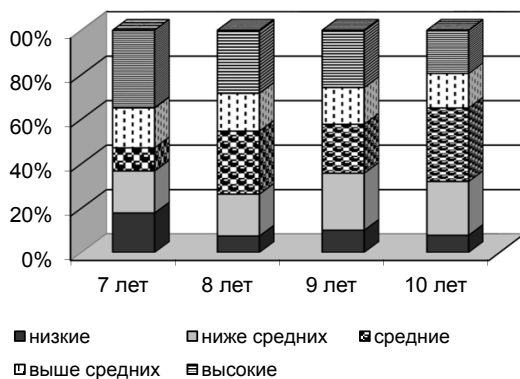
**Оценка массы тела.** Анализ половозрастной динамики оценок массы тела показал, что распределение детей обоего пола по пяти уровням развития (низкое, ниже среднего, среднее, выше среднего, высокое) сильно отличается от ожидаемого. Обращает на себя внимание относительно низкий уровень встречаемости у исследованных детей средних оценок массы тела: у мальчиков уровень колеблется от 14,6 до 25,5 %, у девочек – от 10,4 до 28,3 %. Доля средних величин массы тела у мальчиков в 7 и 9 лет выше, чем у девочек, а в 8 и 10 лет наблюдается обратная картина (рис. 2).

В интервале от 7 до 10 лет удельный вес мальчиков, у которых отмечается масса тела выше средней величины, постепенно снижается – от 22,6 % в 7 лет до 15,6 % в 10 лет. Аналогичная тенденция понижения частоты таких оценок наблюдается у девочек – с 17,9 % в 7 лет до 15,5 % в 10 лет. Во всех возрастных группах мальчики с массой тела, соответствующей диапазону от  $+1S$  до  $+2S$ , встречаются чаще, чем девочки.

Значительно выходят за рамки ожидаемого частоты высоких величин массы тела у детей обоего пола. Максимальные уровни высоких оценок отмечены у мальчиков в возрасте 7, 8 и 10 лет (31,4, 28,1 и 25,7 % соответственно). В 9 лет частота встречаемости мальчиков с высокими величинами массы тела также значительна (24,5 %). У девочек возрастное распределение высоких оценок массы тела меняется как у мальчиков. Самую многочисленную группу в 7–9 лет составляют девочки со значениями массы тела от  $+2S$  и выше (34,9, 28,3 и 25,7 % соответственно).



*a*



*б*

Рис. 2. Процентное распределение оценок массы тела в половозрастных группах мальчиков (*a*) и девочек (*б*) г. Минска в возрасте 7–10 лет

Следует отметить, что в период от 7 до 10 лет наблюдается тенденция снижения частоты встречаемости детей с высокой массой тела независимо от половой принадлежности. Удельный вес высоких оценок массы тела в 7–9 лет выше у девочек, чем у мальчиков, а в 10 лет мальчики опережают девочек по этому параметру.

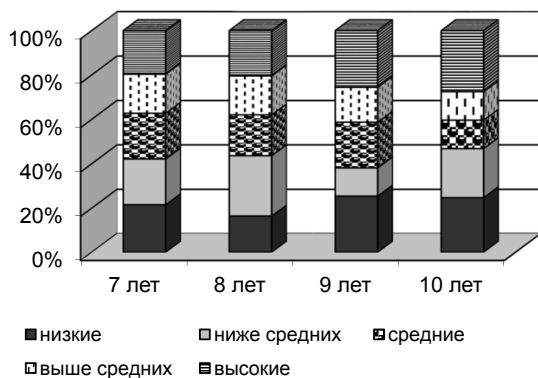
Частота встречаемости 7-летних мальчиков с величинами массы тела, которые определяются как ниже средних, составляет

12,7 %, в 8 лет удельный вес этих оценок резко увеличивается, достигая 24,3 % (за счет сокращения доли детей со средней массой тела), а затем падает до 14,7 % к 9 годам. В 10 лет наблюдается второй максимальный подъем ниже средних градаций – до 24,8 %. Одинаковые частоты встречаемости девочек с массой тела, определяемой в интервале от  $-1S$  до  $-2S$ , отмечаются в 7 и 8 лет (по 18,9 %). Резкое увеличение (до 25,7 %) доли девочек с ниже средними значениями массы тела происходит к 9 годам, а в 10 лет частота несколько снижается (24,3 %). Процент случаев массы тела ниже средних величин выше у мальчиков в возрасте 8 и 10 лет, чем у девочек, а в 7 и 9 лет наоборот.

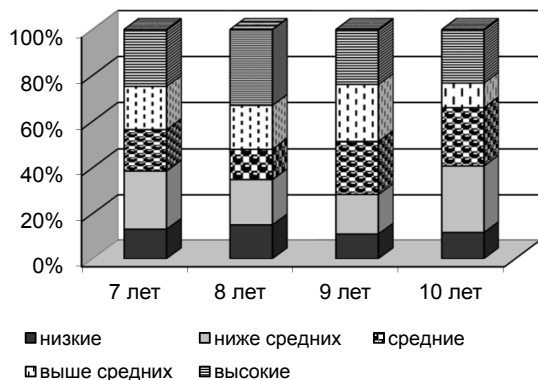
Удельный вес мальчиков с низкой массой тела в период от 7 до 10 лет колеблется незначительно (от 11,0 до 15,7 %). У девочек картина несколько иная: после высокой частоты встречаемости низкой массы тела у 7-летних школьниц (17,9 %) в последующие годы доля девочек с низкими оценками массы тела так же, как и у мальчиков, меняется незначительно (от 7,5 до 10,1 %). Во всех возрастных группах, за исключением 7 лет, частота встречаемости низкого уровня массы тела выше у мальчиков, чем у девочек.

**Оценка округности грудной клетки.** Распределение оценок округности грудной клетки у школьников обоего пола на протяжении всего исследуемого возрастного периода меняется несколько ровнее по сравнению с ранее рассмотренными параметрами. Средние оценки периметра груди у мальчиков в возрасте 7–9 лет варьируют в пределах от 18,4 до 20,6 % (рис. 3). В 10 лет доля мальчиков со средними значениями округности грудной клетки сокращается до 12,8 %. Иная тенденция имеет место у девочек: с 7 до 8 лет процент школьниц с обхватом груди определяемой в интервале  $\pm 1S$  несколько понижается от 17,9 до 13,2 %, затем следует резкий подъем параметра до 22,9 % в 9 лет, с последующим увеличением до 25,2 % в 10 лет. Частота встречаемости средних оценок округности грудной клетки в возрасте 7 и 8 лет выше у мальчиков, чем у девочек, в 9 лет девочки уже несколько опережают мальчиков по этому параметру, а в 10 лет удельный вес средних значений округности грудной клетки у девочек в 2,0 раза больше, чем у мальчиков.





*a*



*б*

Рис. 3. Процентное распределение оценок окружности грудной клетки в половозрастных группах мальчиков (*a*) и девочек (*б*) г. Минска в возрасте 7–10 лет

Оценки периметра груди выше средних поступательно уменьшаются у мальчиков с 7 до 10 лет (17,6, 17,5, 15,7 и 12,8 % соответственно). У школьниц равные частоты встречаемости этого параметра отмечены в 7 и 8 лет (по 18,9 %), в 9 лет определяется подъем до максимума (24,8 %) с последующим снижением в 10 лет (10,7 %). Доля выше средних оценок окружности грудной клетки на протяжении всего исследуемого возрастного периода у девочек выше, чем у мальчиков.

Во всех возрастных группах мальчиков и девочек наблюдается выраженное повышение процента высоких величин обхвата груди по сравнению с теоретически ожидаемым. У мальчиков периметр груди поступательно увеличивается от 7 до 10 лет: 19,6, 20,4, 25,5 и 27,5 % соответственно. Противоположная тенденция имеет место у девочек, у которых максимум высоких значений определяется в 7 и 8 лет (24,5 и 33,0 % соответственно), а затем наступает некоторое снижение доли высоких оценок обхвата груди (23,9 % в 9 лет и 23,3 % в 10 лет). Частота встречаемости высоких оценок периметра груди в возрасте 7 и 8 лет выше у девочек, чем у мальчиков, а в 9 и 10 лет, наоборот, мальчики опережают девочек по этому параметру.

Удельный вес мальчиков с окружностью грудной клетки, оцениваемой как ниже среднего уровня развития, повышается до максимума к 8 годам (27,2 %), в 9 лет наблюдается резкий спад параметра (12,7 %) с последующим подъемом (22,1 %) к 10-летнему возрасту. У девочек также наблюдается колебание признака в интервале от 7 до 10 лет: высокая доля ниже средних оценок отмечена в 7 (25,5 %) и 10 лет (29,1 %), в 8 и 9 лет их частоты снижаются до 19,8 и 17,4 % соответственно. Во всех возрастных группах, кроме 8 лет, частоты встречаемости ниже средних оценок периметра груди у девочек выше, чем у мальчиков.

Во всех возрастных группах мальчиков наблюдается высокий процент встречаемости низких величин обхвата груди. Этот параметр уменьшается от 21,6 % в 7 лет до 16,5 % в 8 лет, далее следует резкий подъем – до 25,5 % в 9 лет и некоторое понижение – до 24,8 % к 10 годам. Низкие значения окружности грудной клетки на протяжении всего исследуемого периода у девочек встречаются намного реже, чем у мальчиков. Встречаемость этих оценок составляет 13,2 % в 7 лет, 15,1 % – в 8 и по 11,0 % – в 9 и 10 лет.

### **Выводы**

Результаты оценки ФР и последующего анализа распределения детей по 5 градациям (среднее развитие, выше среднего, ниже среднего, высокое, низкое) позволили сделать следующие выводы.

1. Во всех возрастных группах мальчиков и девочек длина тела в пределах  $\pm 2S$ , т. е. соответствующая уровням ниже средних, средним и выше средних оценок, определяется у подавляющего большинства учащихся. Причем максимальное количество школьников во всех возрастах характеризуется средними значениями длины тела ( $\pm 1S$ ).

2. У детей обоего пола на протяжении всего исследуемого возрастного периода отмечена высокая частота встречаемости низких и высоких оценок массы тела и окружности грудной клетки за счет сокращения средних градаций.

Проведенное исследование показало, что по длине тела обследованные в 2000-х годов дети не сильно отличаются от детей 1990-х годов, по данным которых и были созданы стандарты физического развития, однако по массе тела и окружности грудной клетки различия существенны. Это свидетельствует о сдвигах в параметрах телосложения школьников, подтверждает необходимость постоянно проводить мониторинг физического развития детей и каждые 10 лет обновлять стандарты для его оценки.

## Литература

1. *Валеология с основами антропологии* : учеб.-метод. пособие / авт.-сост.: В. В. Радыгина, Т. Л. Гурбо. – Минск : Беларус. гос. пед. ун-т, 2004. – 76 с.

2. *Дерябин, В. Е.* Биометрическая обработка антропологических данных с применением компьютерных программ / В. Е. Дерябин ; Науч.-исслед. ин-т и музей антропологии Моск. гос. ун-та. – М., 2004. – 299 с. – Деп. в ВИНТИ 12.01.04, № 34 – В2004 // Деп. науч. работы: библиогр. указ. «Естественные и точные науки, техника». – 2004. – № 3. – С. 8–42.

3. *Кучма, В. Р.* Оценка физического развития как скрининг-тест выявления детей с донозологическим нарушением / В. Р. Кучма, В. В. Чепрасов // Гигиена и санитария. – 2004. – № 4. – С. 39–42.

4. *Морфофункциональное состояние учащихся младших классов разных поколений* / Г. В. Лавриненко [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. к 75-летию Науч.-исслед. ин-та санитарии и гигиены : в 2 т. / Науч.-исслед. ин-т санитарии и гигиены ; под. ред. С. М. Соколова, В. Г. Цыганкова. – Барановичи : Баранович. укупн. тип., 2002. – Т. 1. – С. 525–528.

5. *Нормативные* таблицы оценки физического развития различных возрастных групп населения Беларуси / под ред. Л. И. Тегачо. – Минск : Беларус. ком. «Дзеці Чарнобыля», 1998. – 37 с.

6. *Тегачо, Л. И.* Практическая антропология : учеб. пособие / Л. И. Тегачо, О. В. Марфина. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 320 с.

7. *Growth and development of school children* / J. Vignerova [et al.]. // *Centr. Europ. J. of Publ. Health.* – 2000. – Vol. 8, № 1. – P. 21–23.

8. *Smiszkievicz-Skwarska, A.* Wpływ wybranych czynników egzogennych na masę i długość ciała noworodków z Kluczborka / A. Smiszkievicz-Skwarska, I. Budzynska, M. Becker // *Biokulturowe uwarunkowania rozwoju, sprawności i zdrowia* / Wyższa Szkoła Ped. w Częstochowie ; red. J. Rodziewicz-Gruhn. – Częstochowa, 2003. – S. 126–135.

*V. RADYGINA*

## **THE ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT LEVEL OF CHILDREN 7–10 YEARS OF MINSK**

*Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, Belarus*

In 2002–2003 an anthropometric survey of 840 schoolchildren was conducted, the subject of scientific analysis was 416 boys and 424 girls aged 7–10 years in Minsk. The results of the assessment of the physical development of children aged 7–10 years and the subsequent analysis of their distribution over 5 gradations (medium development, above average, below average, high, low), which differ by the amount of one sigma, made it possible to identify the following trends. In all age groups, in the overwhelming majority of boys and girls, body length was estimated to be within  $\pm 2S$ , that is, it corresponded to levels below average, average and above average ratings. Moreover, the maximum number of schoolchildren at all ages was characterized by average values of body length ( $\pm 1S$ ). Children of both sexes have a high incidence of low and high estimates of body mass and chest circumference due to a reduction in the average gradations.

**Key words:** assessment of physical development, children 7–10 years.

*Поступила 23 марта 2018 г.*